落花生土壤深耕耙整地示範推廣

⊙農試所農工系、農化系

梁連勝、顏欽宗、邱相文、向爲民、張明暉

落花生，俗名土豆，爲台灣地區主要豆類作物。以往爲本省主要食用油之供應作物。在民國50年前後栽培面積曾高達9萬至10萬公頃。近年來由於農村勞力短缺與老化，栽培面積降至3萬5千公頃左右，其中，以雲林縣爲主要生產地區，約佔全省總栽培面積和生產量的三分之二，爲此地區的特產作物。同時落花生的利用已經由油用轉爲製造休閒食品的原料，其中焙炒使用、花生湯之製造約佔產量的二分之一；品質成爲生產管理的要項，也是雲林縣花生產業得以維續的主因。

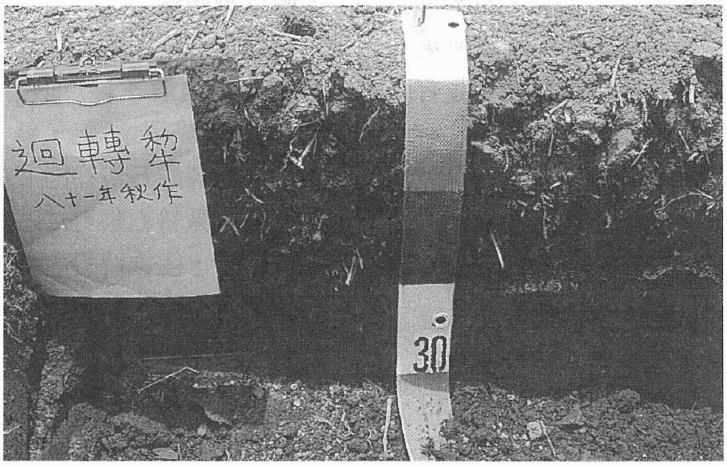
雲林縣主要生產花生的鄉鎮，土庫、虎尾、水林、元長、北港等地區的土壤，依據農試所的調查，在數佰筆土壤肥力的分析值當中可以發現，土壤酸鹼度值以中性及微鹼性者居多，鈣鎂含量豐富，質地則多數爲中、粗質地，對花生生產條件而言，配合的相當良好。尤其鈣含量豐富絕對有利花生之生長。氣候條件上，則週年均可種植落花生，然而大多與水稻輪作；種植時期分爲春作及秋作，以秋作花生爲主要。

與水稻輪作，可以借水田之浸水與淋洗作用，除去土壤中累積的有害物質，同時改變微生物相，降低病害發生的可能性，使花生能夠維持一年一作；而無連作障害。同時就土壤有機質的維持、線蟲等害蟲數的降低，以及雜草的防治上都有正面的效益。但是水稻田的物理性並不利於旱作，其對花生根系生長的限制，在於浸水犁田所產生硬磐；一般發生在表土下20公分左右，俗稱「牛踏層」者。此一硬磐存在使得土壤在濕時容易缺氧，影響根系的呼吸，而在逐漸乾燥的過程中，緊密的土層所產生的阻力漸次加大，當阻力大過每平方公分12公斤時，就開始限制根的伸長了。民國81年，本所曾於元長

深耕耙〝加〞迴轉犁及單用迴轉犁之整地效果

鄉進行土壤物理性質調查，以等距離、間隔方式，開挖了17個土壤剖面，證牛踏層之通氣孔隙已經接近百分之十的下限，一但降雨則會因爲過濕導致根的呼吸受阻。因此，土壤適合根生長的深度是約束在表土耕犁的部份，不容易進入牛踏層中。

落花生在無限制的土壤中，根層的深度大約爲40～50公分，80%左右的根集中在表土0～15公分。但是表土以下的根系，即扮演非常重要的避害以及水分吸收的功能，所以適栽花生的土壤，有效深度必需達40公分以上；一般水稻田由於牛踏層的限制，有效土壤深度都達不到作物的需求，不能給花生根系足夠的生長空間。



改善這種土壤壓實的問題，最常用的手段，就是深耕翻土，以求缺氧和壓實問題改善後，可以大幅提昇農地的生產力。然而深層翻土將伴隨土壤肥力之低落及土壤鬆軟的問題，使花生的需肥量增加且後作水稻在浸水狀況下曳引機之行走發生問題。

利用深耕耙進行水稻實了土壤壓實的情形。圖1及圖2顯示土壤硬度在最適宜土壤濕度時，於粗質地及中質地土壤剖面分布的情形；圖中可以看出，在最適宜生長的土壤水分狀況下尚且存在限制根生長的阻力因素。土壤一旦進一步乾燥，硬度會加大，自然地，根的伸長受限制的程度也跟著加大。另一方面從通氣孔隙來看，收穫後的第一次耕犁，可以局部破碎牛踏層，耙尖之深度依土壤狀況之不同可以達到30公分至45公分不等。繼以迴轉犁細碎土壤，再用機械作畦、播種，可以創造45公分左右較佳的根域生長空間；同時破碎大部份厚度之犁底層，減少排水通氣不良的障害。期待有利花生生長，穩定花生收穫量。

深耕耙整地對水旱輪作田花生生長效益評估

八十年秋作花生，比較深耕耙整地、作畦與一般迴轉犁整地、作畦。在觀察田中，深耕耙整地每公頃帶殼花生之收量達3.35公噸，剝實率66.86%；一般整地者2.97公噸，剝實率66.27%，增產12.79%。同時，在推廣深耕耙整地的農戶，土壤簇腐病發生的情況較毗鄰農戶輕微，花生生長整齊，與鄰戶產量比較，增產率在10%以上；在鄰田因簇腐病嚴重而減產時，產量差異可達113.10%。八十一年春作兩處觀察田花生收量，深耕耙整地者分別爲3.89公噸/公頃及3.49公噸/公頃較一般耕犁整地者3.34公噸/公頃及3.44公噸

/公頃分別增產16.46%及4.49%；後者深耕效果較差是由於該田四週的溝渠排水較差，田間浸水時間過長以及農戶管理較爲鬆散所致。八十一年秋作於元長鄉，配合該鄉潭內段集團經營班之水稻一花生生產，補助30公頃深耕耙整地經費，於春作水稻收穫後進行深耕，再植落花生，全區花生生長良好，收穫量高且穩定。八十二年春秋作深耕耙整地亦有相同之表現，增產率均達10%以上。

深耕耙整地主在加深有效土層，配合機械化的作畦及播種，可以創造花生根系良好的生長空間，改善土壤之通氣與排水。在春作，可以避免收穫時期春雨連綿所造成腐根之不良影響；秋作時期，可免於土壤溫度及濕度之劇烈變化，或許因爲如此，田間觀察顯示莢腐病等病害在深耕田中，不致猖獗。這些，都可以保障農民收益。同時，保持較深的有效土層，使根的生長容易旺盛，直接增加肥料的利用率並生產較多的有機物質，對土壤肥力的維持有好的效應。連續四年的觀察顯示深耕耙整地約可增加10%的產量，以一般產量3公噸/公頃帶殼花生計算增加300公斤/公頃的產量；深耕成本支出目前是5000元/公頃。因此，深耕在良好生長氣候條件下收益和支出大致平衡；但是在雨水過多的春作或病害發生嚴重的秋作時期可以有效保障農民的生產，避免損失。

深耕耙整地在加深有效土層的時候並未翻轉土壤，仍然保持田面平整並維護土壤肥力、質地原有之分布。其次，後作水稻耕犂時，浸水狀況下曳引機行走田間並不受影響，可以順利進行水旱輪作管理。因此能夠爲農民所接受。深耕耙行1公頃面積的整地約耗時90分鐘，這種作業效率可以爲代耕業者所接受。因此，在水旱輪作花生田中引進深耕耙整地，可以廣爲接受並有效保障農民之收益。

檢討與建議

水稻一花生及水稻一甘薯之輪作爲雲林縣花生產區的主要耕作制度，維持了數十年；如今在對花生、甘薯生產品質要求日益嚴格的情況下，該縣擁有適當的氣候、土壤以及良好的耕作管理技巧，應該是更具有競爭優勢，能夠成爲地區永續經營的耕作制度。深耕耙整地適當地調整了水旱輪作田所發生的根系生長受限制的問題，且爲生產體系所接納。進一步的研究工作應該是在這樣一個深耕整地的耕耘操作下，用什麼方法來降低花生的生產成本。可以進行若干想法之驗證：

1. **以深耕耙整地完全取代一次或全數的迴轉犁**：

在質地爲砂質壤土或更粗質地的水稻田，僅以深耕耙整地後，直接碎土、作畦、播種，減少中間一次迴轉犁碎土的成本，觀察花生種子發芽和初期生長，是否可以達到一般要求水準。

2. **降低施肥量**：

此地一般花生施肥量有偏高之情形。1分地台肥1號複肥施用達2包，氯化鉀、過磷酸石灰亦同。建議嘗試深耕耙整地之耕耘條件下，僅維持過磷酸石灰之量不變，氯化鉀及1號複肥施用量各減半觀察花生之生長是否能維持一般的產量。

深耕耙整地作業對花生之生長、產量、品質均優於一般整地

三年五作不同觀察田深耕耙整地與一般整地方式產量比較(帶殼花生；公噸／公頃)

整地方式 年期作別		深耕耙整地	一般整地	增產比率 (%)	備　　註
80年秋作 (四湖)		3.35	2.97	12.8	
81年春作 (元長)	I	3.89	3.34	16.5	
	II	3.49	3.44	1.4	
81年秋作 (土庫)		3.41	3.15	8.2	
82年春作 (元長)		1.82	1.61	13.0	田區長時間浸水
82年秋作 (元長)		2.56	2.33	9.6	

花生栽培小檔案

植物特性

一年生草本植物

雌雄同株

栽培需要

生物製劑需要程度：生長抑制劑防徒長時需要。

水分需求：效益較低。

主要巨量元素需求：Ca,P　需求程度高。

K　中等。

N,Mg　較次。

主要微量元素需求：中等。

光週期需要：LD或SD。

坡度適合程度：＜　5°。

土壤深度適合程度：＜10cm　四級。

10－20cm　三級。

21－40cm　二級。

＞40cm　一級。

土壤酸鹼度適合程度：5.5～7.0　一級。

＜5.5或7.1～8.5　二級。

土壤質地適合程度：均勻壤土或砂土　一級。

底土黏土類；表土壤土或砂土　二級。

溫度：基溫14度。

最佳範圍22－32度。

日溫上限40度。

抗逆境程度：乾旱－抗力強。

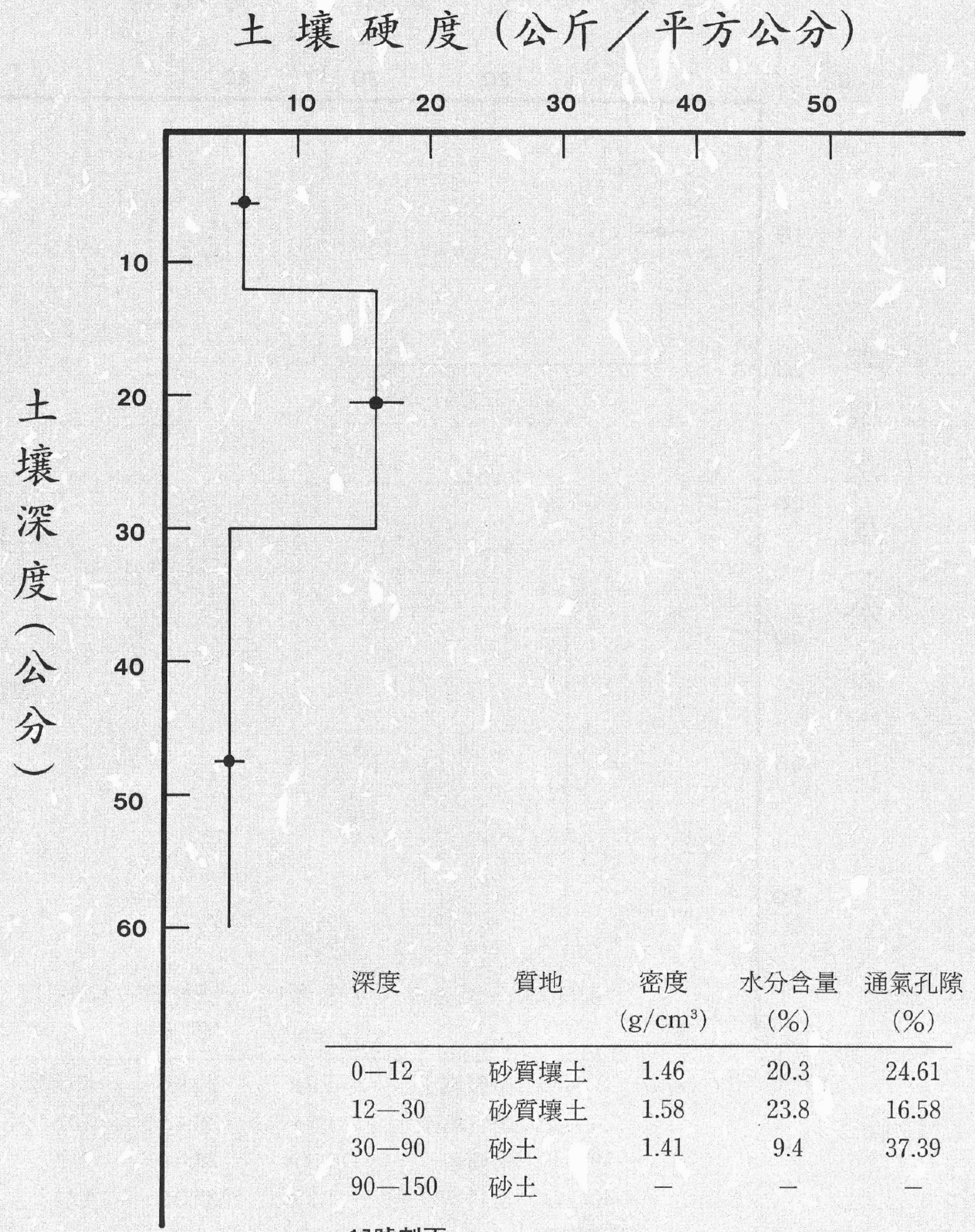
浸水－抗力中等。

鹽害－抗力中等。

風－抗力強。

陰暗－非陰性植物；抗力弱。

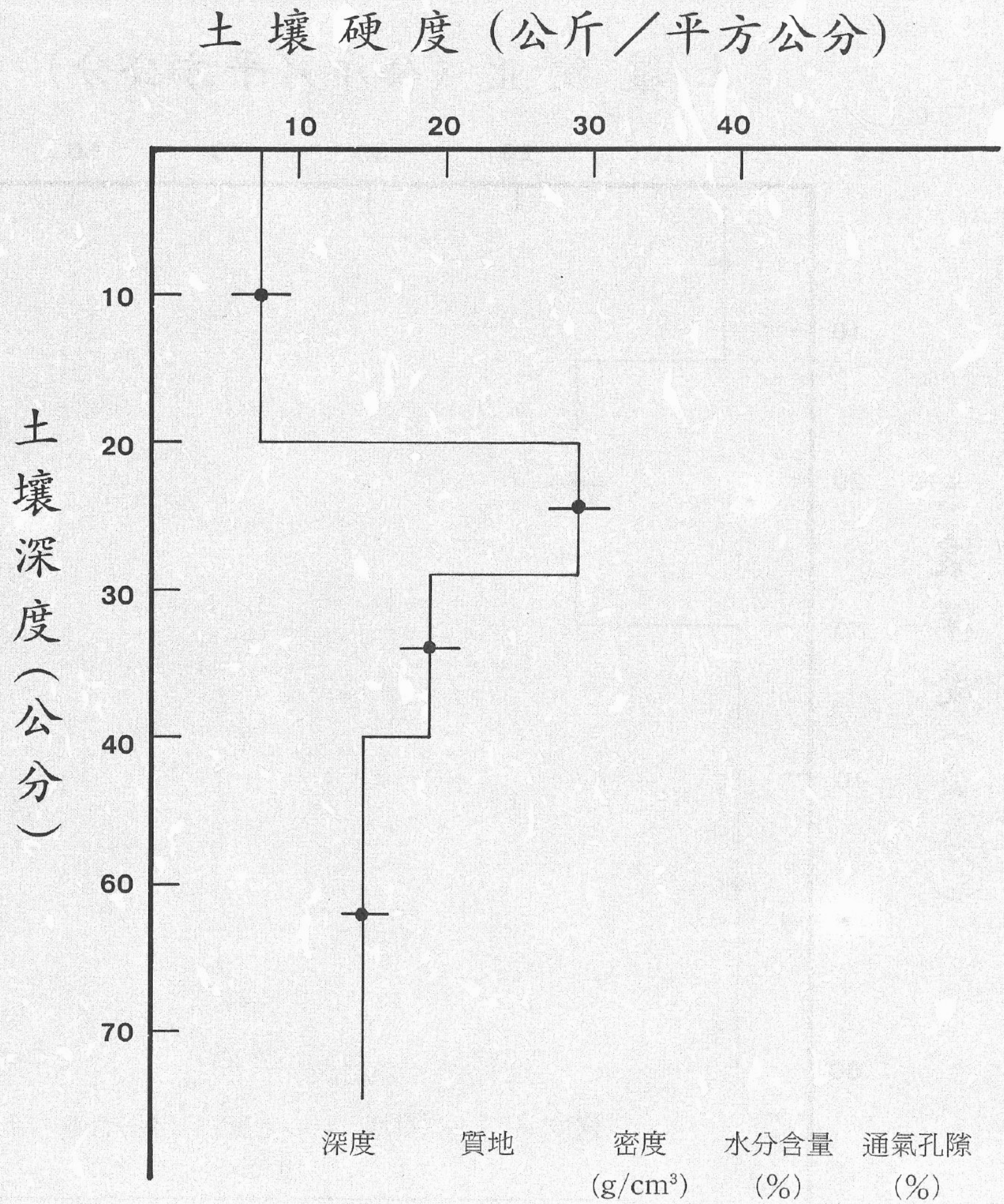
圖1：粗質地土壤硬度剖面(第17號採樣點)



深度	質地	密度 (g/cm³)	水分含量 (%)	通氣孔隙 (%)
0—12	砂質壤土	1.46	20.3	24.61
12—30	砂質壤土	1.58	23.8	16.58
30—90	砂土	1.41	9.4	37.39
90—150	砂土	—	—	—

17號剖面

圖2：中質地土壤硬度剖面(第5號採樣點)



深度	質地	密度 (g/cm³)	水分含量 (%)	通氣孔隙 (%)
0—20	坋質壤土	1.04	20.91	39.85
20—29	坋質壤土	1.53	29.42	12.84
29—40	坋質壤土	1.35	34.94	14.12
40—64	坋質粘壤土	1.33	32.64	17.17

5號剖面

曳引機附掛深耕耙及田間整地作業情形